

СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ В НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

Ломаев И. Л.

Руководитель – доц., к.ф.-м.н. Васильев Л. С.

Физико-технический институт УрО РАН, г. Ижевск

Исследование нанокристаллических и аморфных структур металлов многие годы считается актуальным не только в связи с открывающимися для них прикладными возможностями в различных областях науки и техники. Наиболее важной стороной этих исследований является решение фундаментальных проблем структурообразования в металлических системах при деформационных воздействиях. Особую актуальность приобрели исследования механизмов деформационного зарождения и развития наноструктур. В настоящее время не существует единой точки зрения на эту проблему. Особенно большие трудности вызывает теоретическое описание процессов формирования наноструктур, построенных из нанозерен, имеющих размеры, минимально возможные для данной металлической системы и способа деформирования. Между тем, рассматриваемая проблема имеет не только практическое, но и большое теоретическое значение, поскольку, с одной стороны, она является достаточно общей проблемой для всей теории структурно-фазовых превращений в наноструктурах металлов, а с другой стороны, она существенно связана с фундаментальными представлениями о пока еще мало изученных механизмах пластического деформирования наноструктурированных материалов. Целью работы является исследование механизмов деформационного фрагментирования наноструктур металлов, вплоть до предельно малых размеров, содержащихся в них нанокристаллитов. Приведем основные результаты работы:

1. Деформационное измельчение зерен первичной наноструктуры металла ($2R \sim 100$ нм) носит недислокационный характер. Оно определяется механизмами деформационного двойникования и полиморфных превращений мартенситного типа, инициируемых высоким уровнем сдвиговых напряжений, возникающих в процессе ИПД;
2. Для каждой металлической системы и способа осуществления процесса ИПД существует минимальное среднее значение нанокристаллита, характеризующее предельно достижимую деформационными методами вторичную наноструктуру. При определенных условиях (достаточно низкие температуры, высокая скорость деформирования и т.п.) предельная наноструктура превращается в кластерно-аморфную.

© Ломаев И. Л. (lomayevil@udmlink.ru)